

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-257211

[ST.10/C]:

[JP 2002-257211]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社半導体エネルギー研究所
シャープ株式会社

2003年 6月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3049089

【書類名】 特許願

【整理番号】 P006481

【提出日】 平成14年 9月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区长池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 今井 繁規

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区长池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 永井 知幸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 山崎 舜平

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 小山 潤

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】 山崎 舜平

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代表者】 町田 勝彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子回路装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光シャッターおよび光センサーを配置した電子回路基板を有する電子回路装置において、

前記電子回路基板は透明基板よりなり、

前記透明基板上に電子回路が構成され、

前記電子回路は複数の積層された薄膜トランジスタよりなり、

外部より光信号を入力し、入力された前記光信号は、前記透明基板上の光シャッターまたは光センサーに入力され、

前記光シャッターは前記光信号の透過、非透過を制御し、

前記光センサーは前記光センサーと前記透明基板上の電子回路によって、前記光信号を電気信号に変換することを特徴とした電子回路装置。

【請求項 2】

光シャッターおよび光センサーを配置した複数の電子回路基板を重ねた構成を有する電子回路装置において、

前記電子回路基板は透明基板よりなり、

前記透明基板上に電子回路が構成され、

前記電子回路は複数の積層された薄膜トランジスタよりなり、

外部より光信号を入力し、入力された前記光信号は、前記透明基板上の光シャッターまたは光センサーに入力され、

前記光シャッターは前記光信号の透過、非透過を制御し、

前記光センサーは前記光センサーと前記透明基板上の電子回路によって、前記光信号を電気信号に変換することを特徴とした電子回路装置。

【請求項 3】

光シャッターおよび複数の光センサーを配置した電子回路基板を有する電子回路装置において、

前記電子回路基板は透明基板よりなり、

前記透明基板上に電子回路が構成され、
前記電子回路は複数の積層された薄膜トランジスタよりなり、
外部より光信号を入力し、入力された前記光信号は、前記透明基板上の光シャッターまたは光センサーに入力され、
前記光シャッターは前記光信号の透過、非透過を制御し、
前記複数の光センサーは前記複数の光センサーと前記透明基板上の電子回路によって、前記光信号を電気信号に変換し、
前記光センサーは複数の異なる半導体層によって構成されていることを特徴とした電子回路装置。

【請求項 4】

光シャッターおよび複数の光センサーを配置した電子回路基板を有する電子回路装置において、

前記電子回路基板は透明基板よりなり、
前記透明基板上に電子回路が構成され、
前記電子回路は複数の積層された薄膜トランジスタよりなり、
外部より光信号を入力し、入力された前記光信号は、前記透明基板上の光シャッターまたは光センサーに入力され、
前記光シャッターは前記光信号の透過、非透過を制御し、
前記複数の光センサーは前記複数の光センサーと前記透明基板上の電子回路によって、前記光信号を電気信号に変換し、
前記光センサーは複数の異なる半導体層によって構成され、それぞれ異なる半導体層によって形成された薄膜トランジスタによって制御されていることを特徴とした電子回路装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項において、複数の積層形成される薄膜トランジスタのうち、最下層の薄膜トランジスタは熱処理によって、結晶化され、その他の層の薄膜トランジスタはレーザー照射によって結晶化されることを特徴とした電子回路装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項において、複数の積層形成される薄膜トランジスタは熱処理によって、結晶化されることを特徴とした電子回路装置。

【請求項 7】

請求項 5 乃至請求項 6 のいずれか 1 項において、熱処理は金属触媒を用いたものであることを特徴とした電子回路装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項において、透明基板上の光センサーはアモルファスシリコンのフォトダイオード、若しくはフォトトランジスタであることを特徴とした電子回路装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項において、透明基板上の光センサーはポリシリコンのフォトダイオード、若しくはフォトダイオードであることを特徴とした電子回路装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項において、前記光シャッターは 2 枚の透明基板によって挟まれた液晶によって構成されているものであることを特徴とした電子回路装置。

【請求項 11】

請求項 10 において、前記透明基板には偏向板が配置され、前記偏向板は光シャッターの付近のみに配置されることを特徴とした電子回路装置。

【請求項 12】

透明基板の上に、複数の積層形成された薄膜トランジスタによって構成された複数の演算装置、複数の記憶装置を有するコンピュータにおいて、前記基板間にまたがる電子情報のやり取りを薄膜トランジスタによって制御された光シャッターと、光センサーによって行なうことを特徴としたコンピュータ。

【請求項 13】

透明基板の上に、複数の積層形成された薄膜トランジスタによって構成された複数の演算装置、複数の記憶装置を有するコンピュータにおいて、前記基板間にまたがる電子情報のやり取りを薄膜トランジスタによって制御された光シャッター

と、光シャッターによって、並列に行なうことを特徴としたコンピュータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光入力の子回路装置に関し、特に石英、ガラス、プラスチックなどの透明基板上に薄膜トランジスタを形成して構成した光入力の子回路装置に関する。また、それによって構成されるコンピュータなどの電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

現代は電子機器の進歩によって、より一段と情報化が進んでいる。今後も更にこの傾向は拍車がかかるであろう事が予想される。一般に電子機器を構成し、現在普及している電子回路装置は、その回路をプリント基板上に構成している。すなわちガラスエポキシなどで形成された基板上に、銅などの金属をめっきし、それをエッチングすることによって、部品の配線を形成する。そして、基板形成後に、LSI、抵抗、コンデンサなどの電子部品を挿入し、半田にて接続する。このようなプリント基板は、製造方法が簡単であり、非常に良く使用されている。

【0003】

また、一方で電子機器は毎年その動作速度が向上しており、さらなる動作速度の向上が求められている。

【0004】

図3に従来の周知の電子回路装置について説明をおこなう。図3に示した従来の電子回路装置は電子基板301、302、303より構成される。電子基板301はガラスエポキシ基板上に銅箔をパターンニングし、LSI、抵抗器、コンデンサなどの電子部品310～320を配置し、接続したものである。電子基板302、303においても同様のものである。また電子基板301はソケット304、305、306に挿入されており、ソケットは互いに配線307、308によって接続されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

以上に述べたような従来の電子回路装置では、次のような課題があった。まず、電子回路基板に実装されているLSIなどから、強い電磁波が発生することがあった。また、電子回路基板だけでなく、電子回路基板を接続している接続線においても強い電磁波を発生させていた。このような電磁波は電子回路装置の外部にある他の電子部品（図示せず）に悪影響を及ぼし、誤動作を招く、性能を悪化させるなどの課題があった。このような課題は、電子回路が高速度で動くほど、電子回路の規模が大きくなるほど顕著に表れてきていた。

【0006】

本発明ではこの様な電磁波によるノイズの発生、誤動作の発生という課題を解消することを目的としたものである。また、従来の電子回路装置では、基板間をコネクタ接続していたため、信号の並列入力化に限界があり、信号周波数を高く設定しなければならなかった。

【0007】

【課題を解決するための手段】

前述の課題を解決するために本発明は、電子回路装置を構成する電子回路基板を透明基板によって構成し、信号を光入力として、透明基板上に光シャッターまたは光センサーを設置し、光による信号の送受信をすることによって、不要な電磁波の発生を防いでいる。また、光信号を受光する光センサー、および光シャッターを基板上に多数設けることによって、より多くの並列処理が可能となる。これによって、信号の周波数を低減でき、さらなる電磁波の削減が可能となる。

【0008】

本発明の電子回路装置は、複数の透明基板よりなり、その基板上には光センサーと光シャッターが形成されている。電子回路装置には外部より光信号が入力され、光信号は直接透明基板上の光センサーに照射される、または透明基板を貫通して、他の基板上の光センサーに入力される。光センサーは光信号を電気信号に変換し、基板上の回路が動作する。回路の出力は光シャッターを制御し、この光シャッターに外部より光入力を行ない、通過、遮断を判断することによって、信号を取り出す。このようにして、入出力を光信号で行うことにより不要電磁波の発生を防止する。

【 0 0 0 9 】

本発明は、光シャッターおよび光センサーを配置した電子回路基板を有する電子回路装置において、前記電子回路基板は透明基板よりなり、前記透明基板上に電子回路が構成され、前記電子回路は複数の積層された薄膜トランジスタよりなり、外部より光信号を入力し、入力された前記光信号は、前記透明基板上の光シャッターまたは光センサーに入力され、前記光シャッターは前記光信号の透過、非透過を制御し、前記光センサーは前記光センサーと前記透明基板上の電子回路によって、前記光信号を電気信号に変換することを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

本発明は、光シャッターおよび光センサーを配置した複数の電子回路基板を重ねた構成を有する電子回路装置において、前記電子回路基板は透明基板よりなり、前記透明基板上に電子回路が構成され、複数の積層された薄膜トランジスタよりなり、外部より光信号を入力し、入力された前記光信号は、前記透明基板上の光シャッターまたは光センサーに入力され、前記光シャッターは前記光信号の透過、非透過を制御し、前記光センサーは前記光センサーと前記透明基板上の電子回路によって、前記光信号を電気信号に変換することを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

本発明は、光シャッターおよび複数の光センサーを配置した電子回路基板を有する電子回路装置において、前記電子回路基板は透明基板よりなり、前記透明基板上に電子回路が構成され、前記電子回路は複数の積層された薄膜トランジスタよりなり、外部より光信号を入力し、入力された前記光信号は、前記透明基板上の光シャッターまたは光センサーに入力され、前記光シャッターは前記光信号の透過、非透過を制御し、前記複数の光センサーは前記複数の光センサーと前記透明基板上の電子回路によって、前記光信号を電気信号に変換し、前記光センサーは複数の異なる半導体層によって構成されていることを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

本発明は、光シャッターおよび複数の光センサーを配置した電子回路基板を有する電子回路装置において、前記電子回路基板は透明基板よりなり、前記透明基板上に電子回路が構成され、前記電子回路は複数の積層された薄膜トランジスタ

よりなり、外部より光信号を入力し、入力された前記光信号は、前記透明基板上の光シャッターまたは光センサーに入力され、前記光シャッターは前記光信号の透過、非透過を制御し、前記複数の光センサーは前記複数の光センサーと前記透明基板上の電子回路によって、前記光信号を電気信号に変換し、前記光センサーは複数の異なる半導体層によって構成され、それぞれ異なる半導体層によって形成された薄膜トランジスタによって制御されていることを特徴としている。

【0013】

上記本発明の構成において、複数の積層形成される薄膜トランジスタのうち、最下層の薄膜トランジスタは熱処理によって、結晶化され、その他の層の薄膜トランジスタはレーザー照射によって結晶化されることを特徴としている。

【0014】

上記本発明の構成において、複数の積層形成される薄膜トランジスタは熱処理によって、結晶化されることを特徴としている。

【0015】

上記本発明の構成において、熱処理は金属触媒を用いたものであることを特徴としている。

【0016】

上記本発明の構成において、透明基板上の光センサーはアモルファスシリコンのフォトダイオード、若しくはフォトトランジスタであることを特徴としている。

【0017】

上記本発明の構成において、透明基板上の光センサーはポリシリコンのフォトダイオード、若しくはフォトダイオードであることを特徴としている。

【0018】

上記本発明の構成において、前記光シャッターは2枚の透明基板によって挟まれた液晶によって構成されているものであることを特徴としている。

【0019】

上記本発明の構成において、前記透明基板には偏向板が配置され、前記偏向板は光シャッターの付近のみに配置されることを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

本発明は、透明基板上に、複数の積層形成された薄膜トランジスタによって構成された複数の演算装置、複数の記憶装置を有するコンピュータにおいて、電子情報のやり取りを薄膜トランジスタによって制御された光シャッターと、光センサーによって行なうことを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

本発明は、透明基板上に、複数の積層形成された薄膜トランジスタによって構成された複数の演算装置、複数の記憶装置を有するコンピュータにおいて、前記基板間にまたがる電子情報のやり取りを薄膜トランジスタによって制御された光シャッターと、光シャッターによって、並列に行なうことを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の電子回路装置について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 は本発明の構成を示したものである。本発明では、電子回路をガラス基板、石英基板、プラスチック基板などの透明基板上に形成する。図 1 では本発明の電子回路装置を透明基板 1 0 1、1 0 2 の間に構成している。図 1 は透明基板が上下 2 枚であるが、このような電子回路基板を複数枚かさねても良い。

【 0 0 2 4 】

透明基板 1 0 2 には外部の光源（図示せず）より光信号が入力される。図 1 では光信号を光束 1 1 5、1 1 6、1 1 7 で示している。透明基板 1 0 1 上には薄膜トランジスタなどで構成された電子回路が形成されている。図 1 では CMOS の TFT 1 0 4、1 0 5、1 0 7、1 0 8、1 1 0、1 1 1 で構成されている。

【 0 0 2 5 】

次に本発明の信号の入力について説明する。本発明では入力信号は光信号として、入力を行う。本発明において、入出力のインターフェイスは、入力部、出力部によって構成される。まず、光入力部について、説明を行なう。外部の光源 0 1、0 2 より、光信号が入力される。まず、光源 0 1 を出た光信号は透明基板 1 0 2 を通過し、透明基板 1 0 1 上にある光センサー 1 1 2 に照射される。光セン

サー 1 1 2 は光信号を電気信号に変換し、T F T 1 0 3 と同一の層にある電気回路に変換された電気信号を出力する。光源 0 2 を出た光信号は透明基板 1 0 2 を通過し、光センサー 1 1 3 に照射される。光センサー 1 1 3 は光信号を電気信号に変換し、T F T 1 0 6 と同一層にある電気回路に変換された電気信号を出力する。

【 0 0 2 6 】

このようにして、光源 0 1, 0 2 より入力された光信号はセンサー 1 1 2、1 1 3 によって、透明基板上で電気信号に変換される。従来例のように、電気信号を長く引き伸ばすことが無くなるため、従来問題であったノイズのような問題を無くすことが可能となる。

【 0 0 2 7 】

次に、出力部の構成を説明する。出力部は透明基板上の電子回路の出力を外部に引き出すための機能をおこなう部分である。光源 0 3 より入力された光信号は、透明電極 1 1 4 上の光シャッター 1 1 8 によって、透過、非透過を判断される。透明電極 1 1 4 の信号電圧によって、光シャッター 1 1 8 は制御される。光シャッター 1 1 8 が非透過であれば、光源 0 3 の光信号は外部には伝わらない。また、光シャッター 1 1 8 が透過であれば、光源 0 3 の光信号は透明基板 1 0 1 を通過して、外部に出力される。このようにして、電子回路の出力は外部に取り出すことが可能となる。

【 0 0 2 8 】

以上説明したように、本発明では基板間の電気配線を用いることなく、光信号を用いることによって、入出力のデータのやり取りを実現するものである。これによって、前述したような不要電磁波によるノイズなどの問題を解消することができる。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すのは本発明の電子回路基板を複数使用し、複数の光経路を中央付近も含めて、ほぼ基板全体に配置した実施形態である。このように本発明では従来のプリント基板のように、基板の端部から、配線を用いて信号を引き出すのではなく、光さえ透過すれば基板上のどこからでも、信号の入出力が可能である。よ

って、配線数の制限は従来のプリント基板にくらべて、少なくなり、多くの信号を並列に処理することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

また、並列処理ができる信号の数量が増えれば、それだけ信号の周波数を下げることが可能になる。例えば1秒間に1億の情報を伝送する場合、伝送経路が10の場合1つの伝送経路で1000万の情報伝達を行なわねばならないので、周波数を10MHzにする必要があるが、伝送経路が1000になれば1つの経路が10万の情報伝達ですむので、周波数は100KHzまで落とすことができる。

【 0 0 3 1 】

このように、多くの並列処理が可能であることによって、周波数を下げることが可能であり、従来技術の課題であった電磁ノイズを更に低減させることが可能となる。また、図2は本発明を用いて、コンピュータを製作した場合の実施形態であり、演算回路基板201、メモリ基板202、203、204によって構成されている。演算回路とメモリ回路の間のやり取りを、光信号を用いた並列処理によって行なうことで簡易化することができる。

【 0 0 3 2 】

【実施例】

以下に本発明の実施例について記述する。

【 0 0 3 3 】

[実施例1]

本発明における。光センサー部分を詳しく説明する。図4に本発明の光センサー部分の回路図を示す。本発明ではフォトダイオードを用いて光センサーを構成している。図4を用いて、この動作を説明する。まずリセットトランジスタ405にリセットパルスが入力される。ここではリセットトランジスタにPchのTFTを用いているので、信号はアクティブロウである。このリセットトランジスタ405がオンすると、フォトダイオード401のカソード電位は電源電位まで持ち上げられる。このとき保持容量402も同様に電源電位まで持ち上がる。この保持容量402はフォトダイオード401の容量が大きければ特に付けなくと

も良い。次にリセットパルスがハイになり、リセットトランジスタ405はオフになる。

【0034】

光が入力されない場合は、リセットトランジスタ405とバッファ用インバータ403のリークが十分小さければ、フォトダイオード401のカソード電位はそのまま電位は保持される。

【0035】

次に、光が入力されると、フォトダイオード401には電流が流れ、保持容量の電荷をGNDに引きこんでいく。このようにして、フォトダイオード401の出力電位は光が入力されると低下していき、フォトダイオード401の出力につながるインバータ403、404を介して出力される。フォトダイオード特性の概略を図5に示す。フォトダイオード401は逆バイアスが印加されたとき、電圧によらず、ほぼ一定の電流が流れ、且つその電流は照射される光量によって制御される。なお、本発明は本実施例のフォトダイオードに限定されず他の方式の受光素子を用いてもよい。すなわち、光センサーはアモルファスシリコン、ポリシリコン、単結晶シリコン、またはその他の半導体材料であってもかまわない。また、素子構造もフォトダイオードだけでなく、フォトトランジスタであっても良い。

【0036】

また、図6にフォトダイオードを複数個使用し、そのデータをラッチパルスによって取り込み記憶する回路実施例を示す。図6は図4に示した回路を複数個配置し、リセットトランジスタ601、602、603、フォトダイオード604、605、606、バッファ回路607、608、609のあとにDFF（ディレイフィリップフロップ）610、611、612を接続したものである。図6に示す回路のタイミングを示したものが図7である。以下図7を用いて動作を説明する。

【0037】

図7(A)はリセットトランジスタ601を駆動するためのリセットパルスであり、前述したようにリセットトランジスタ601にPchTFTを用いた場合

には、アクティブロウとなる。リセットトランジスタ601がオンすると、フォトダイオード604のカソードは電源電位まで上昇する。リセットパルスがハイになり、リセットトランジスタ601がオフすると、その後のふるまいは光照射の有無によって変わる。図7(C)は光照射の有無を表しており、ハイの場合は照射あり、ロウの場合は照射無しを表している。図7(D)はフォトダイオード604のカソード電位を表しており、光照射がある場合はリセットトランジスタ601がオフになるとともに電圧が低下していく。

【0038】

図7(E)はフォトダイオード604の出力をインバータのバッファ回路607を通したもので、フォトダイオード604のカソード電位が、電源とGNDの間あたりで反転し、バッファ回路607の出力はハイからロウに変化していく。一方光照射のない場合は、フォトダイオード604が放電しないため、リセットトランジスタ601がオフしても、フォトダイオード604のカソード電位は保持され、バッファ回路607の出力はハイのままである。図7(B)はラッチパルスであり、ラッチパルスがハイの時にDFF610はバッファ回路607の出力を取り込んで、次にラッチパルスが入力されるまで、保持される。このようにして、照射された光信号は電気信号に変えられる。

【0039】

[実施例2]

本実施例では、光シャッターを、液晶を用いて構成している。液晶パネルは周知のとおり、数 μm のセルギャップの間に液晶材料を注入し、その光の透過率を印加電圧によって、制御し光シャッターとしての機能を行なっている。必ずしも基板全体には液晶の機能は必要ないが、基板全体に液晶を入れたほうが基板の製作が簡単になるため、本実施例では液晶を入れている。製作は複雑になるが、光入力部から液晶を除去した構成を取ることも可能である。このような場合には光シャッターの有る場所のみをシール材で囲みその部分のみ液晶を注入すればよい。

【0040】

図8に光シャッターとなる部分の回路図を示す。液晶材料の透過率対印加電圧

の特性において、中間部分を使用し、中間調を出すTN液晶のアクティブ駆動のように、中間電圧を使用する必要はないので、液晶に印可する電圧は2値でよい。よって、TN液晶より高速なFLCなどの高速の液晶材料を使用することが可能である。もちろん応答速度を求めないような場合には、TN液晶などを用いてもかまわない。

【0041】

また、偏向板は基板全面にあってもよいが、パターニングを行ない光シャッターの部分にのみあったほうが、光センサーへの光の効率が良く、望ましい。

【0042】

図8では、シャッターを開け閉めする制御信号をインバータのバッファ回路801、802を介して液晶素子803を駆動している。スイッチ804がオン、スイッチ805がオフのとき、制御信号がハイであり、液晶にノーマリホワイトの材料を使用すると液晶光シャッターは光を遮断する。制御信号がロウであれば液晶の印加電圧は0Vであるので光シャッターは光を透過させる。

【0043】

液晶素子は長時間特定の電圧が印加されると劣化してしまうので、スイッチ804、805によって液晶に印加される電圧を反転させている。この場合、通常の液晶表示装置のように人間が表示を見るわけではないので、フリッカ対策として60Hz以上の周波数で反転させる必要はなく、もっと遅い周波数でもよい。また、液晶材料が長時間特定電圧を印可しても劣化の少ない材料であれば、反転自体をやめることも可能である。また液晶の反転駆動を行なう場合には制御信号も、反転信号にあわせて、反転する必要がある。

【0044】

図9にアクティブマトリクス型液晶表示装置で用いられるように、スイッチトランジスタと容量を用いて、DRAM型の駆動を行なう場合の例をしめす。光シャッターを開閉する制御信号を制御信号入力1より、入力する。また制御信号を液晶素子906と保持容量907に書きこむ書きこみ信号を制御信号入力2より、入力する。

制御信号入力2にハイが入力されると、書きこみトランジスタ905がオンし、

液晶 9 0 6 の電位は制御信号 1 のバッファ回路 9 0 2 に接続され、バッファ回路 9 0 2 の出力電位が液晶 9 0 6 と保持容量 9 0 7 に書きこまれる。この例では、DRAM と同じように定期的な書きこみトランジスタ 9 0 5 をオンさせてリフレッシュを行なう必要がある。スイッチ 9 0 8、9 0 9 は図 8 と同様に液晶材料の劣化防止のための機能を有する。

【 0 0 4 5 】

〔実施例 3〕

図 1 0 に本発明の工程の断面図を示す。図 1 0 は T F T とアモルファスシリコンのフォトダイオードを用いて光センサーを構成し、液晶を用いて光シャッターを構成したものである。以下に図 1 0 について説明する。本実施例では以下の方法にて、T F T 及びフォトダイオードを形成した。まずガラス基板 1 0 0 1 上にオーバーコート膜 1 0 0 2 を成膜する。この膜は C V D を用いて酸化膜または窒化膜を成膜する。次にアモルファスシリコンを同じく C V D によって成膜する。アモルファスシリコン膜をレーザーアニール、若しくは熱アニールによって、結晶化する。このようにして、ポリシリコンの膜を形成することができる。次に、ポリシリコン膜をパターニングして、T F T アイランド 1 0 0 3、1 0 0 4、1 0 0 5 を形成しする。そしてゲート絶縁膜 1 0 0 6 を C V D で成膜する。

【 0 0 4 6 】

そして、ゲート電極となる金属をスパッタで成膜する、ゲート電極用金属としては A l、T a、W などが使用される。ゲート電極 1 0 0 7、1 0 0 8、1 0 0 9 をパターニングして形成した後、フォトレジストによるマスクを用いて、ソース、ドレイン用の不純物をドーピングする。アイランド 1 0 0 5 には N c h 用の不純物およびアイランド 1 0 0 3、1 0 0 4 には P c h 用の不純物のドーピング後、レーザーアニールまたは熱アニールによって、不純物の活性化を行なう。その後、第 1 層間膜 1 0 1 0 を成膜し、コンタクトホール開口をおこなう。

【 0 0 4 7 】

さらに、ソースドレイン用の金属膜を成膜、パターニングすることによってソース及びドレインの電極 1 0 1 1 を形成する。金属膜はバリアメタルやアルミニウムによって構成される。以上によって、リセット用 T F T、回路用 C M O S T

FTが形成される。次に金属膜の上にフォトダイオードとなるアモルファスシリコン膜を成膜する、さらに透明電極としてITOを成膜し、アモルファスシリコン膜とITO膜をパターニングし、連続エッチングすることによって、フォトダイオードを形成する。次に、第2層間膜1014を成膜し、コンタクトホールを開口する。さらに金属膜1015を成膜し、配線を形成する。この配線はフォトダイオードの電極を接続するものである。

【0048】

次に第3層間膜1016を成膜し、CMP用いて平坦化を行なう。そして、アモルファスシリコンを成膜し、レーザーを照射して結晶化をおこなう。このとき、フォトダイオード用アモルファスシリコン1012にはレーザーが照射されないようにするのが望ましい。結晶化したシリコンをパターニングして、アイランド1017、1018、1019を形成する。次にゲート絶縁膜1020を成膜する。さらにゲート電極用金属膜を成膜し、パターニングをおこないゲート電極1021、1022、1023を形成する。続いてアイランド1017、1018にP型不純物を、アイランド1019にN型不純物をドーピングし、レーザーにて活性化をおこなう。さらに第4層間膜1024を成膜し、コンタクトホールを開口し、ソースドレイン用金属膜を成膜、パターニングして電極1025を形成する。次にアモルファスシリコンとITOを成膜し、パターニングエッチングすることによって、フォトダイオードを形成する。さらに、第5層間膜を成膜し、コンタクトホールを開口し、金属膜を成膜、パターニングすることによって配線1029を形成する。次に第6層間膜1030を成膜したのち、CMP用いて平坦化を行なう。

【0049】

さらに、アモルファスシリコン膜を成膜し、レーザーを照射して結晶化を行なう。このとき、アモルファスシリコン1012、1026にはレーザーが照射されないことが望ましい。次にシリコンをパターニングエッチングして、アイランド1031、1032、1033を形成する。続いてゲート絶縁膜1034を成膜し、ゲート電極用金属膜を成膜、パターニング、エッチングをすることによって、ゲート電極1035、1036、1037を形成する。次に第7層間膜10

38を成膜し、コンタクトホール開口し、ソースドレイン用金属膜を成膜パターンニングすることによって、電極を形成する。次にITOを成膜し、パターンニングすることによって光シャッター用の透明電極1040を形成する。以上によってTFT側の基板が完成する。次に対向側の基板を作製する。対向基板はガラス基板1043に対向電極1042を成膜する。図10では対向電極は全面に成膜されているが、光シャッターの部分のみに形成するようにしてもかまわない。

【0050】

図示していないが、電極1015の金属層と電極1021の金属層、また電極1029の金属層、電極1035の電極層をコンタクトホールによって接続することによって、各薄膜トランジスタを電氣的に接続することが可能である。また、発光素子を内部に形成し、光学的に信号接続することも可能ある。

【0051】

最後に、TFT基板と対向基板を張り合わせ、間に液晶を封入する。これによって透明電極1040上の液晶は、透明電極1040の電位によって、光の透過、非透過を制御することが可能になる。

【0052】

[実施例4]

実施例3ではガラス基板上に、薄膜トランジスタを形成したが、透明基板を石英基板とし、また、光センサーをポリシリコンで形成した場合、2層目以降の薄膜トランジスタの結晶化はレーザーのみならず、SPCを用いたものが可能になる。これは、石英基板ではSPC温度での基板シュリンクが問題にならないためである。また、SPCは公知の方法を用いた金属触媒を用いた結晶化方法を用いても良い。

【0053】

[実施例5]

本発明においては、前述したように、光信号を用いて、基板上のあらゆる所での、基板間信号接続が可能であるので、基板のレイアウトの制約を受けることなく、信号のやり取りが可能である。演算回路とメモリ回路の接続は外部のバス配線を使用することなく、信号のやり取りが可能である。また、基板間のやり取り

の数も従来のプリント基板を用いたものに比較して、格段と大きなものとする
ことが可能となる。このようにして、本発明を用いることによって、超並列コンピ
ュータを構成することが可能となる。

【 0 0 5 4 】

本発明を用いた並列コンピュータではメモリ回路などの出力を全て透明基板と
垂直方向に出力することができるため、従来のようにメモリの記憶内容をシリア
ルに取り出すための不具合、すなわち、周波数が高くなる、呼び出しのための回
路が複雑になるなどの課題を解消することができる。

【 0 0 5 5 】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明では電子回路をプリント基板上ではなく、ガラ
スやプラスチックのような透明基板上にT F Tで形成し、且つ、信号の入出力を
電気信号ではなく、光信号を用いることによって、電気回路の信号線から発生す
る電磁ノイズを低減することが可能である。また、本発明では、従来信号の入出
力は基板の周辺から取り出していたものを、基板上のいずれの位置からも、光信
号を透過して、入出力可能にしたため、信号の並列処理が可能になった。このよ
うに本発明には光信号により並列処理をより多くできるという効果がある。

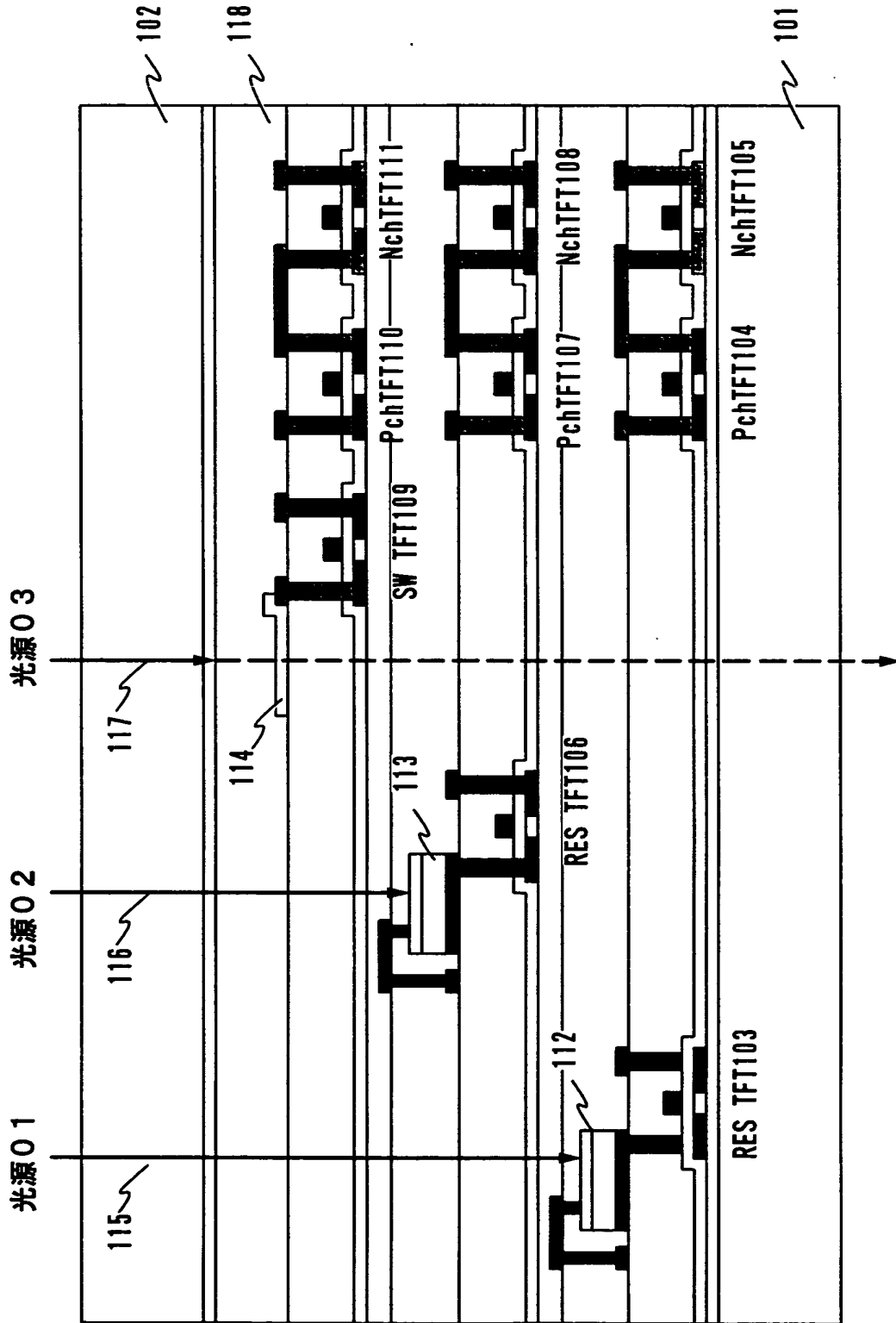
【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の電子回路基板の構成を示す図。
- 【図 2】 本発明の電子回路装置を示す図。
- 【図 3】 従来の電子回路装置を示す図。
- 【図 4】 本発明の光センサーの回路を示す図。
- 【図 5】 本発明の透明基板の実施例を示す図。
- 【図 6】 本発明の光センサーとD F Fの回路を示す図
- 【図 7】 本発明の光センサーとD F Fのタイミングチャートを示す図。
- 【図 8】 本発明の光シャッターの回路を示す図。
- 【図 9】 本発明の光シャッターの回路を示す図。
- 【図 1 0】 本発明の電子回路基板の断面図を示す図。

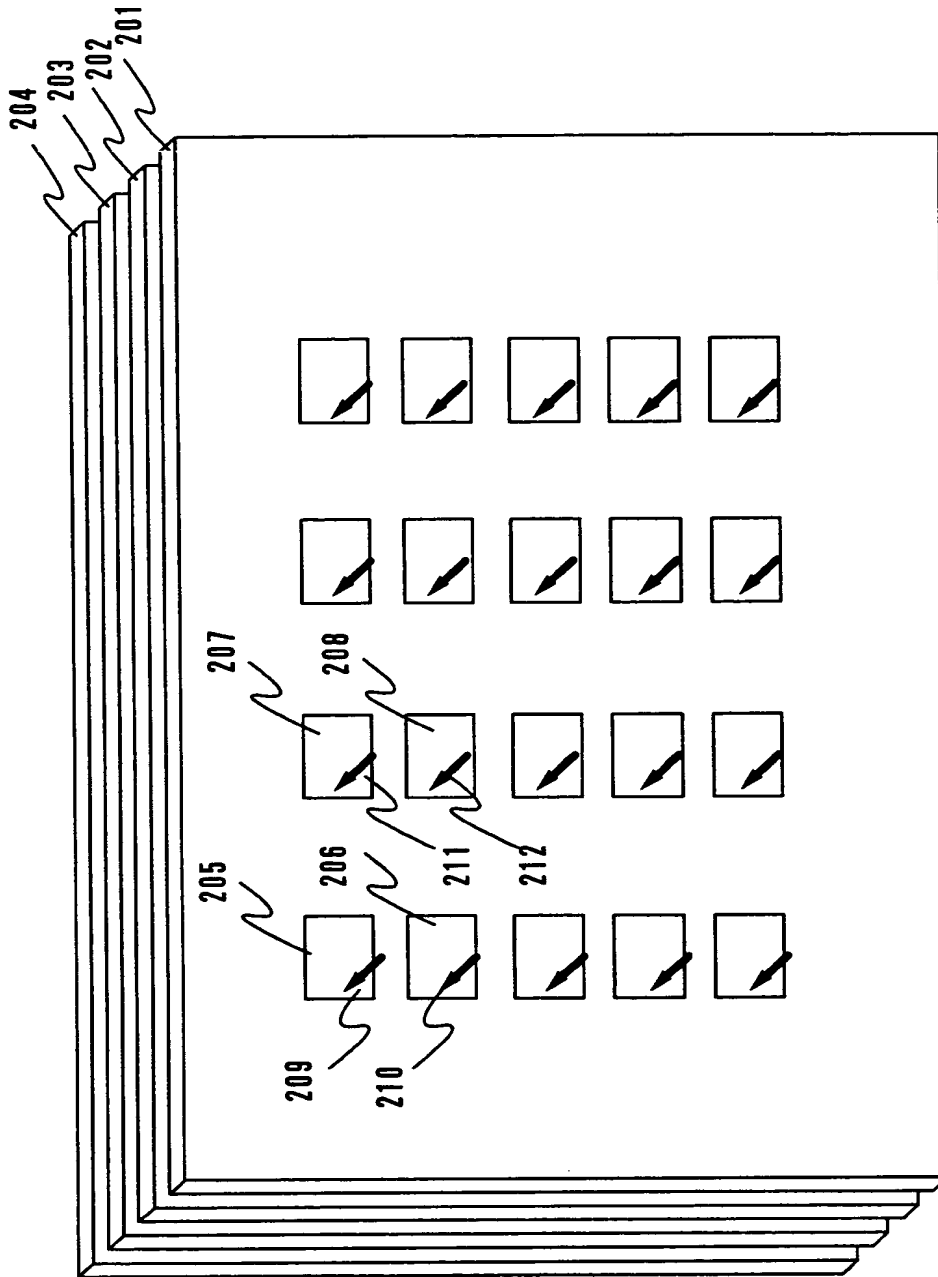
特2002-257211

【書類名】 図面

【図 1】



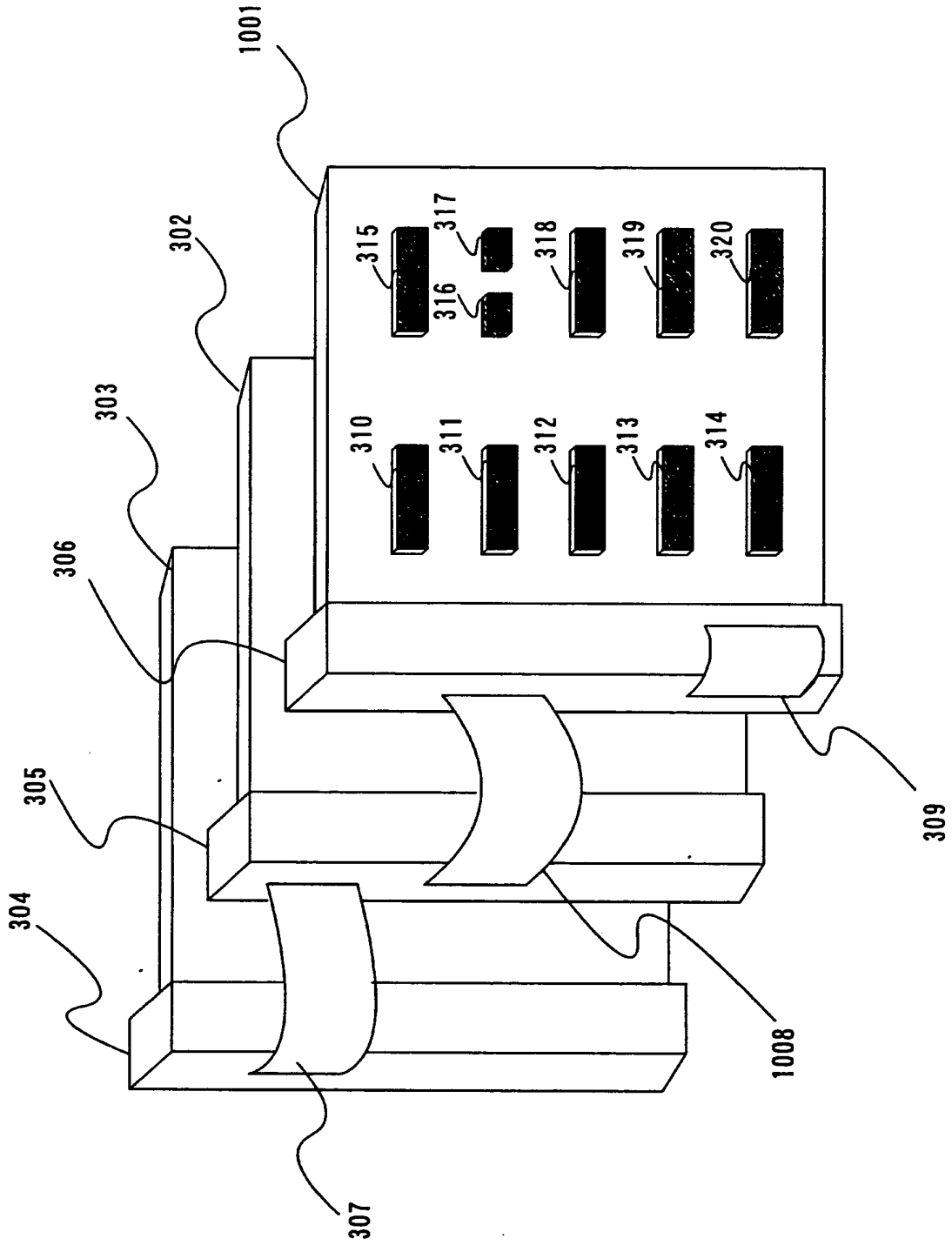
【図2】



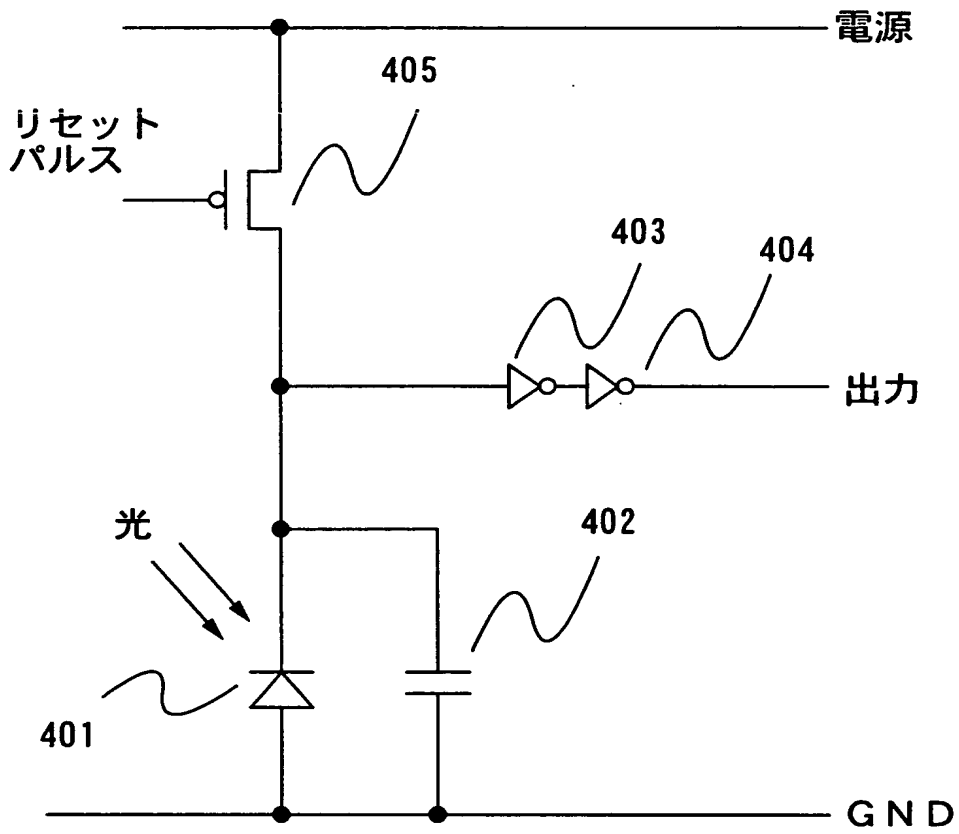
201, 202, 203, 204: 透明電子回路基板

205, 206, 207, 208: 演算回路+光インターフェース 209, 210, 211, 212: 光束

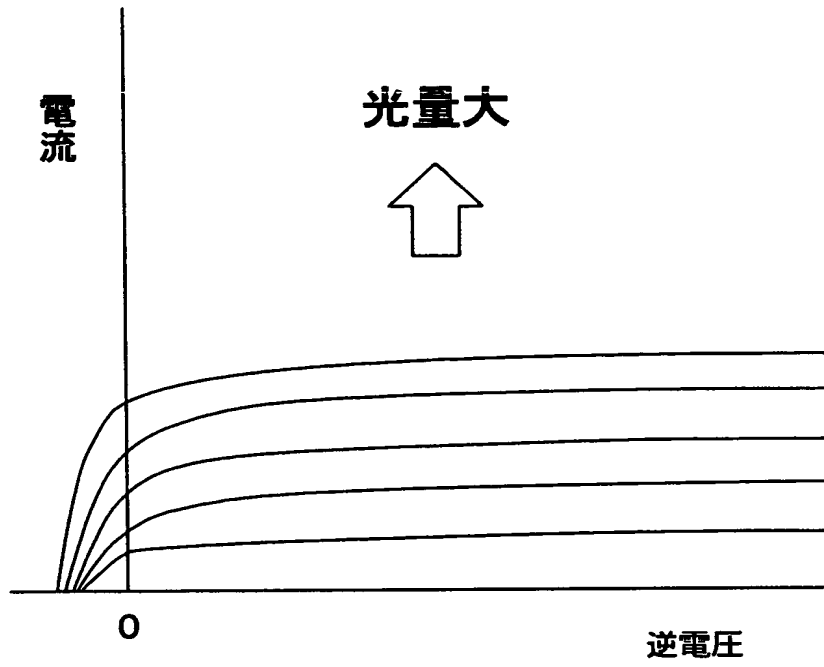
【図 3】



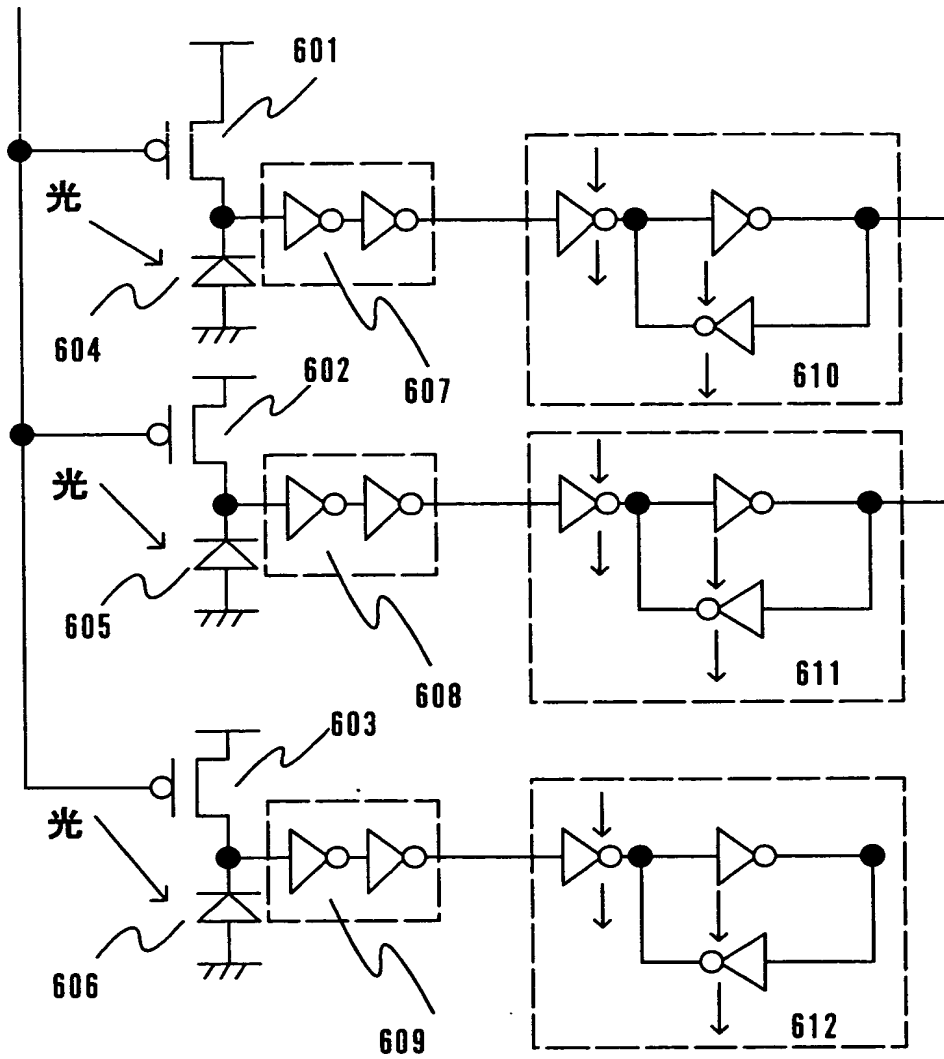
【図4】



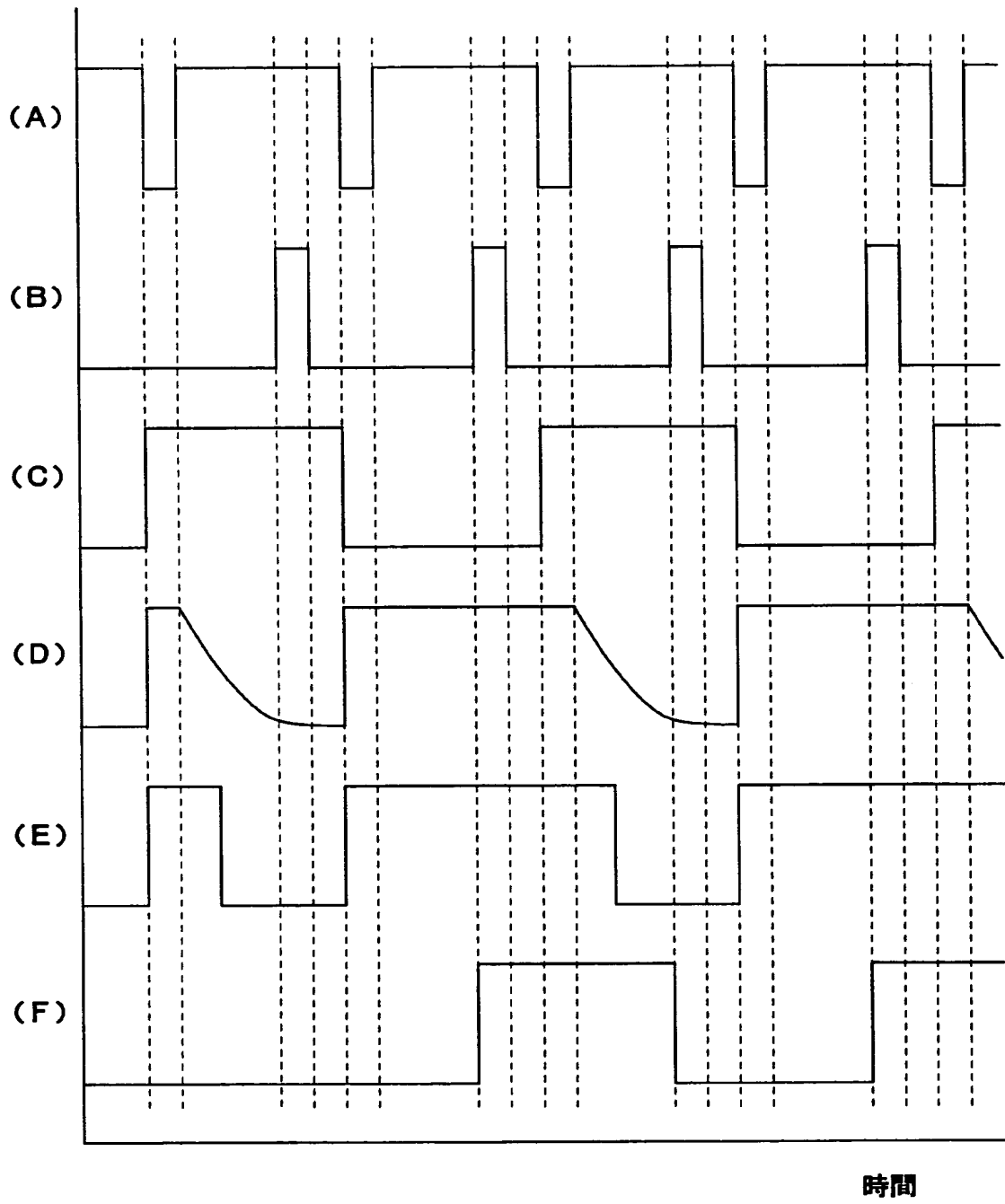
【図5】



【図6】

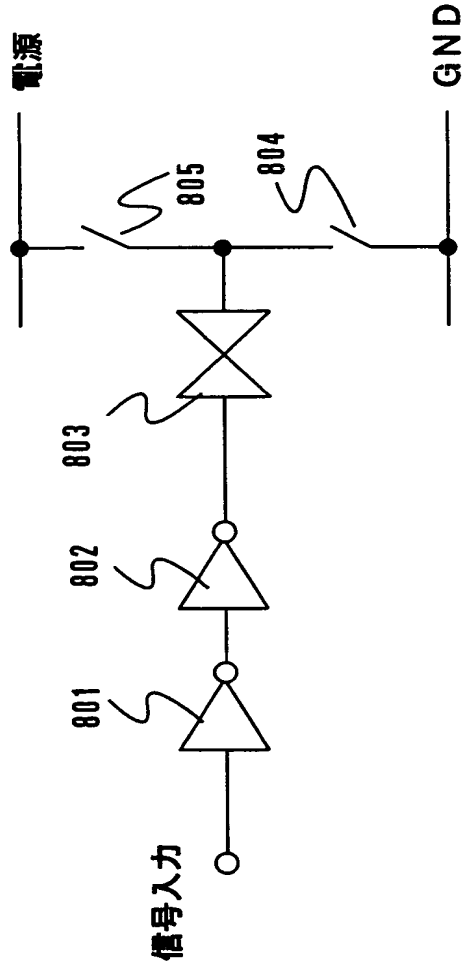


【図 7】

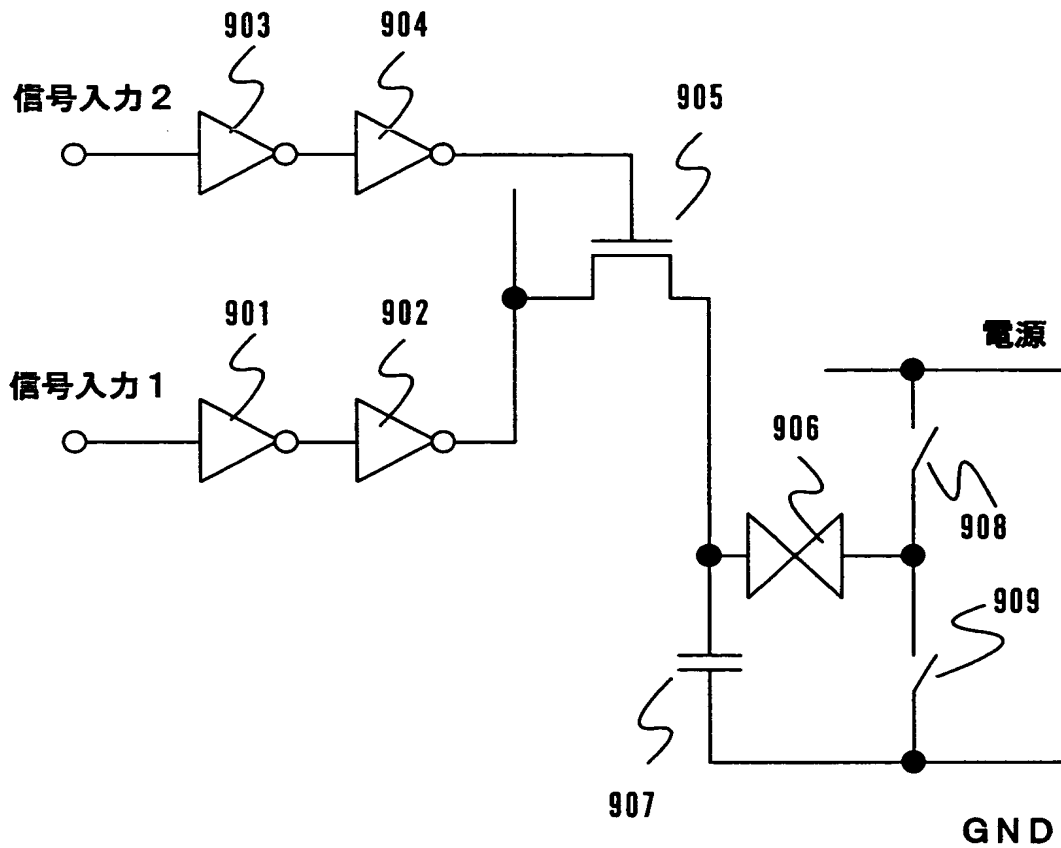


@007

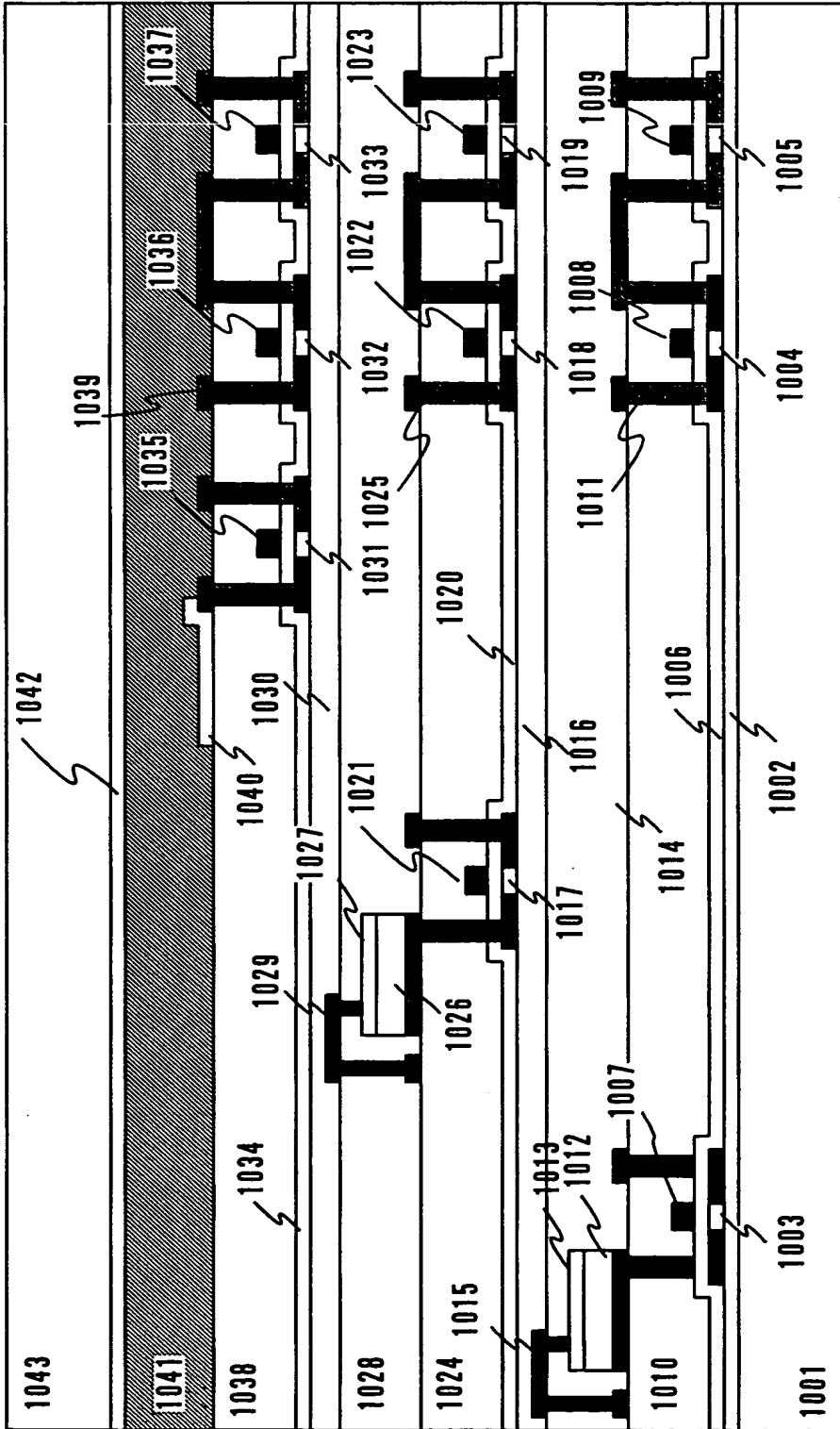
【图8】



【图 9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 信号の伝播にともなう電磁波の発生を低減することが可能な電子回路装置を提供する。

【解決方法】 電子回路装置は透明基板よりなり、その基板には光センサーと光シャッターが形成され、電子回路はTFTよりなり、TFTは複数のTFT層が積層される構造を有する。電子回路装置には外部より光信号が入力され、光信号は直接透明基板上の光センサーに照射される、または透明基板を貫通して、他の基板上の光センサーに入力される。光センサーは光信号を電気信号に変換し、基板上の回路が動作する。回路の出力は光シャッターを制御し、この光シャッターに外部より光入力を行ない、通過、遮断を判断することによって、信号を取り出す。このようにして、入出力の電気信号をへらすことにより、不要電磁波の発生を防止する。

【選択図】 図 1

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 5 7 2 1 1
受付番号	5 0 2 0 1 3 1 0 6 3 4
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 4 年 9 月 1 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】	申請人
【識別番号】	000153878
【住所又は居所】	神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地
【氏名又は名称】	株式会社半導体エネルギー研究所
【特許出願人】	
【識別番号】	000005049
【住所又は居所】	大阪府大阪市阿倍野区长池町 2 2 番 2 2 号
【氏名又は名称】	シャープ株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000153878]

1. 変更年月日 1990年 8月17日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県厚木市長谷398番地
氏 名 株式会社半導体エネルギー研究所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社